

УДК 620.193.21

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ СИСТЕМИ Al-Mg-Cu-Si ПРОТИ ЛОКАЛЬНИХ ВИДІВ КОРОЗІЇ

Студ. О.М. Рябико, гр. БТЕ-13

Наукові керівники: ст.н.с. Л.І. Ниркова¹

доц. Ю.В. Борисенко²

¹Інститут електрозварювання імені Є. О. Патона НАН України

²Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання.

Мета роботи - дослідження стійкості зварного з'єднання алюмінієвого сплаву марки В1341Т системи Al-Mg-Cu-Si, обробленого різними способами, проти міжкристалітної корозії.

Завдання – дослідження впливу електрохімічної гетерогенності зварного з'єднання алюмінієвого сплаву марки В1341Т системи Al-Mg-Cu-Si на стійкість проти міжкристалітної корозії.

Об'єкт дослідження.

Зварні з'єднання алюмінієвого сплаву марки В1341Т системи Al-Mg-Cu-Si, отримані неплавким електродом вільною дугою, після різних видів обробки:

- у стані поставки;
- після штучного старіння;
- після гартування та штучного старіння.

Сплав марки В1341Т застосовується для виготовлення листів з регламентованою структурою, застосовуваних в авіабудівництві, а також різних виробів авіаційної техніки (обшивка, трубопроводи, перегородки, кріпильні вузли, зварні балони різного призначення). Основними перевагами цього сплаву є мала густина та висока питома міцність. Особливістю сплаву є погіршення його механічних властивостей при нагріванні, в тому числі, при зварюванні [1].

Методи та засоби дослідження.

Застосовували метод потенціометрії, метод прискорених випробувань на міжкристалітну корозію згідно з ГОСТ 9.021-74 «ЕСЗКС. Алюминий и сплавы алюминиевые. Методы ускоренных испытаний на межкристаллитную коррозию» [2]. Застосовували такі засоби виміральної техніки: ваги аналітичні ВРЛ 200, потенціостат ПИ-50.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.

Отримано нові дані щодо стійкості зварного з'єднання, отриманого вільною дугою, після різних видів термічного оброблення (у стані поставки, після штучного старіння, після гартування плюс штучне старіння), проти міжкристалітної корозії, та показано, що ці зварні з'єднання не гірші за основний метал.

Результати дослідження.

Дослідження розподілу потенціалів по поверхні зразків зварного з'єднання сплаву В1341Т, отриманого вільною дугою, у стані поставки, після штучного старіння, після гартування плюс штучне старіння, виконували, щоб порівняти вплив застосованих методів термообробки на електрохімічну неоднорідність зварного з'єднання. Метод використовується для попередньої оцінки можливості переважного руйнування різних зон зварного з'єднання при контакті з корозійно-агресивним середовищем.



З отриманих даних випливає, що термообробка сприяє деякою мірою зменшенню електрохімічної гетерогенності, що проявляється в зменшенні різниці потенціалів між зварним швом та основним металом зварного з'єднання.

Для випробувань стійкості проти міжкристалітної корозії виготовляли пласкі зразки розміром $10 \times 50 \times 5$ мм, які знежирювали етиловим спиртом та висушували фільтрувальним папером, піддавали травленню у розчині 10 % гідроксиду натрію за температури 50°C та освітлювали у 25 % розчині нітратної кислоти, промивали у проточній, потім у дистильованій воді та висушували фільтрувальним папером.

Випробування проводили у скляних стаканах. Зразки розташовували таким чином, щоб запобігти контактуванню їх один з одним. Склад робочого розчину: 30 г/л хлориду натрію, 10 мл/л хлоридної кислоти, густина розчину – $1,19 \text{ г/см}^3$. Тривалість випробувань становила 24 год. Після випробувань зразки промивали у проточній, потім у дистильованій воді та висушували фільтрувальним папером. До виготовлення металографічних шліфів зразки зберігали в ексікаторі.

Після витримування у робочому розчині спочатку візуально оглядали торці зразків зварного з'єднання сплаву В1341Т, отриманого вільною дугою, у стані поставки, після штучного старіння, після гартування плюс штучне старіння.

Оцінювання глибини руйнування границь зерен проводили металографічним методом на мікрошліфах. Шліфи готували з боку зразка, попередньо зрізаного на $(5,0 \pm 0,5)$ мм у поперечній площині, за стандартною методикою. Металографічні особливості структури на шліфах після впливу корозійного середовища досліджували при збільшенні $(100-200)^\times$. Критерієм стійкості зразків зварного з'єднання проти міжкристалітної корозії згідно з технічним завданням є глибина руйнування границь зерен не більше, ніж на 0,350 мм.

Висновки.

Зварне з'єднання алюмінієвого сплаву В1341Т, отримане вільною дугою, після штучного старіння є стійким проти міжкристалітної корозії (глибина руйнування границь зерен становить від 0,098 мкм до 0,308 мкм, що не перевищує нормоване технічним завданням значення – 0,350 мкм).

Зварні з'єднання у стані поставки та після гартування з наступним штучним старінням є нестійкими проти міжкристалітної корозії, оскільки глибина руйнування становить 0,224-0,431 мкм та 0,185-0,357 мкм, відповідно.

Термообробка сприяє деякою мірою зменшенню електрохімічної гетерогенності, що задовільно корелює із підвищенням стійкості проти міжкристалітної корозії зварного з'єднання після штучного старіння.

Ключові слова. Зварне з'єднання, вільна дуга, алюмінієвий сплав системи Al-Mg-Cu-Si, міжкристалітна корозія.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Марочник металлов и сплавов. Алюминиевый деформируемый сплав [Электронный ресурс] : (Первый машиностроительный портал. Поисковая система) / режим доступу: <http://www.1bm.ru/techdocs/alloys/materials/60/info/2369/>
2. Единая система защиты от коррозии и старения. Алюминий и сплавы алюминиевые. Методы ускоренных испытаний на межкристаллитную коррозию: ГОСТ 9.021-74. – [Введен 1975-01-01, переиздание с изм. 2010-07-20]. – М.: Государственный стандарт Союза ССР. – 7 с.